

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-108220

(43)公開日 平成6年(1994)4月19日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

C 23 C 2/24  
2/40

識別記号

序内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全5頁)

(21)出願番号 特願平4-283715

(22)出願日 平成4年(1992)9月29日

(71)出願人 000004581

日新製鋼株式会社

東京都千代田区丸の内3丁目4番1号

(72)発明者 傳 達博

兵庫県尼崎市鶴町1番地 日新製鋼株式会  
社加工技術研究所内

(72)発明者 松原 茂雄

兵庫県尼崎市鶴町1番地 日新製鋼株式会  
社加工技術研究所内

(72)発明者 中本 一成

兵庫県尼崎市鶴町1番地 日新製鋼株式会  
社加工技術研究所内

(74)代理人 弁理士 進藤 満

(54)【発明の名称】 溶融金属めっき鋼帯の電磁力によるめっき付着量制御方法

(57)【要約】

【目的】 連続溶融金属めっきラインのめっき浴から垂直に上昇する鋼帯の両面側に移動磁場発生コイルを近接設置して、該コイルの移動磁場により鋼帶にめっき浴方向への電磁力を作用させ、鋼帶に付着した余剰のめっき金属を払拭する方法において、鋼帶の振動振幅を抑制する方法を提供する。

【構成】 鋼帶近傍に鋼帶面と移動磁場発生コイルとの距離を計測できる位置センサーを配置し、該センサーの計測距離が設定値より変動したとき、移動磁場発生コイルに対する鋼帶接近側の移動磁場を弱く、かつ、離反側の移動磁場を同時に強くして、鋼帶両面に作用する電磁力が位置センサーの設定値における鋼帶への電磁力と等しくなるように各移動磁場発生コイルを制御する。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】連続溶融金属めっきラインのめっき浴から垂直に上昇する鋼帶の両面側に移動磁場発生コイルを対向設置して、該コイルの移動磁場により鋼帶にめっき浴方向への電磁力を作用させ、鋼帶に付着した余剰のめっき金属を払拭する方法において、鋼帶近傍に鋼帶面と移動磁場発生コイルとの距離を計測できる位置センサーを配置し、該センサーでの鋼帶計測距離が設定値より変動したとき、移動磁場発生コイルに対する鋼帶の接近側の移動磁場を弱く、かつ、離反側の移動磁場を同時に強くして、鋼帶両面に作用する電磁力が位置センサーの設定値における鋼帶への電磁力と等しくなるように各移動磁場発生コイルを制御することを特徴とする溶融金属めっき鋼帶の電磁力によるめっき付着量制御方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【001】

【産業上の利用分野】本発明は、連続溶融金属めっきラインで鋼帶をめっきする際のめっき付着量を電磁力で制御する方法において、鋼帶の振動振幅を抑制する方法に関する。

## 【002】

【従来技術】連続溶融金属めっきラインにおける鋼帶のめっき付着量制御は、めっき浴から垂直に上昇する鋼帶の両面側にガスワイピングノズルを対向配置して、そのノズルよりの吐出ガスで余剰付着めっき金属を吹拭するガスワイピング法により一般に行われているが、この方法でめっき付着量を少なくしたり、高速でめっきしたりする場合はガス圧を高めなければならない。しかし、ガス圧を高めると、めっき金属のスプラッシュが多くなり、それが鋼帶に付着して外観を損なう。このスプラッシュは、ノズル先端の角度を小さくして、吐出ガスの乱れを抑制すれば、ある程度改善できるが、ノズルからのガス吐出音が大きくなり、作業環境を悪化させる。

【003】このような問題の少ないめっき付着量制御方法として、鋼帶の両面側に移動磁場発生コイルをガスワイピングノズルのように対向設置して、該コイルの移動磁場により鋼帶にめっき浴方向への電磁力を作用させ、鋼帶に付着した余剰のめっき金属を払拭する方法が提案されている（特公昭42-762号）。この方法での払拭力は、移動磁場発生コイルと鋼帶との距離が小さい程大きくなるので、めっき付着量を少なくしたい場合にはその距離を縮めればよい。

## 【004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、移動磁場発生コイルを鋼帶にあまり接近させると、めっき浴から立ち上がった鋼帶は常に表裏方向に振動しているので、コイルの磁力で引き寄せられ、鋼帶の振動は、ガスワイピング法の場合より大きくなり、長手方向のめっき付着量が不均一になってしまう。このため、鋼帶に接近させるには限界があり、50mm程度までしか接近でき

なかつた。そこで、めっき付着量を少なくしたい場合にはガスワイピング法を併用しなければならなかつた（特開昭61-266560号）。

## 【005】

【課題を解決するための手段】本発明は、かかる点に鑑み、ガスワイピング法を併用しなくても、移動磁場発生コイル単独でめっき付着量を少なくてできる制御方法を提供するものである。すなわち、本発明では、鋼帶近傍に鋼帶面と移動磁場発生コイルとの距離を計測できる位置センサーを配置し、該センサーの計測距離が設定値より変動したとき、移動磁場発生コイルに対する鋼帶接近側の移動磁場を弱く、かつ、離反側の移動磁場を同時に強くして、鋼帶両面に作用する電磁力が位置センサーの設定値における鋼帶への電磁力と等しくなるように各移動磁場発生コイルを制御するのである。

## 【006】

【作用】本発明では、位置センサーの距離設定値を鋼帶が停止した状態で垂直に張設された位置にし、かつ、両側の移動磁場発生コイルの電源は、個別に調整できるようにして、電源に交流を使用するので、位相が一致するようにしておく。また、移動磁場発生コイルの移動磁場は、鋼帶が位置センサーの距離設定値にあるときを設定値にしておく。

【007】この状態でめっきを開始すると、鋼帶は、表裏方向に振動して、片側移動磁場発生コイルに接近し、かつ、反対側移動磁場発生コイルからは離反して、設定値よりずれる。しかし、そのずれを位置センサーで計測して、各移動磁場発生コイルの移動磁場を鋼帶の接近側のものが弱く、離反側のものが強くなるように同時に変化させて、鋼帶両面に作用する電磁力を位置センサーの設定値における鋼帶への電磁力と等しくすれば、従来のように、接近側の移動磁場発生コイルに引き寄せられず、その方向への振動振幅は小さくなる。このため、従来より移動磁場発生コイルを鋼帶に接近させることができ。鋼帶の振動が振動の都度このように抑制されると、長手方向のめっき付着量ばらつきも少なくなる。

## 【008】

【実施例】図1に示すように、連続溶融金属めっきラインのめっき浴1から垂直に上昇する鋼帶2の両面側に移動磁場発生コイル3を対向設置するとともに、片面側に位置センサー4を配置して、両面等めっき付着量のめっきを施した。鋼帶2は厚さ0.8mm、幅1200mmのものを通板し、各移動磁場発生コイル3は、それぞれ高さ1000mm、幅1500mmの寸法のものをめっき浴1の浴面から200mm、鋼帶2から10mmの位置に設置し、流す電流には1000Hzの3相交流を用い、鋼帶2に振動がない場合、すなわち、停止状態にあるとき1相あたり1500Aでめっき金属を払拭できるようにした。位置センサー4にはレザー方式センサー（キーエンス製、LB-300）を用い、停止状態の鋼

3

帶2との距離を300mmに設定した。なお、5はめっき浴1に浸漬されたシンクロール、6はシンクロール5の垂直上方に配置されたトップロールである。

【009】この状態で鋼帶2を100mm/minの速度で通板して、位置センサー4での距離測定に対応して電流を1000~2500Aの範囲で変化させ、鋼帶2に作用する電磁力が移動磁場発生コイル3から10mm離れた場合と等しくなるように制御した。図2に制御回路の1例を示す。振動の制御は、対向する移動磁場発生コイル3の中心線を基準位置に設定して、位置センサー4で測定した鋼帶2の位置と基準位置の差に応じて常に追従しながら移動磁場発生コイル3に流す電流値を変化させていくようにした。図3に鋼帶1の振動振幅を、図4に鋼帶長手方向のめっき付着量変化を示す。

## 【010】

【比較例】実施例1で鋼帶1と移動磁場発生コイル3の間隔を50mmに拡大し、他の条件は同一にして、溶融めっきを実施した。図5に鋼帶1の振動振幅を、図6に鋼帶長手方向のめっき付着量変化を示す。

## 【011】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、鋼帶の

10 4

振動振幅を小さくできるので、移動磁場発生コイルを鋼帶に接近させることができるので、このため、めっき付着量は従来65g/m<sup>2</sup>が限界であったが、35g/m<sup>2</sup>まで絞ることができ、長手方向のめっき付着量ばらつきも小さくできた。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明法の1実施法を示すめっき浴付近の図である。

【図2】位置センサーの鋼帶測定距離により移動磁場発生コイルに流す電流値の制御回路である。

【図3】実施例での鋼帶振動振幅を示す図である。

【図4】実施例での鋼帶長手方向のめっき付着量変化を示す図である。

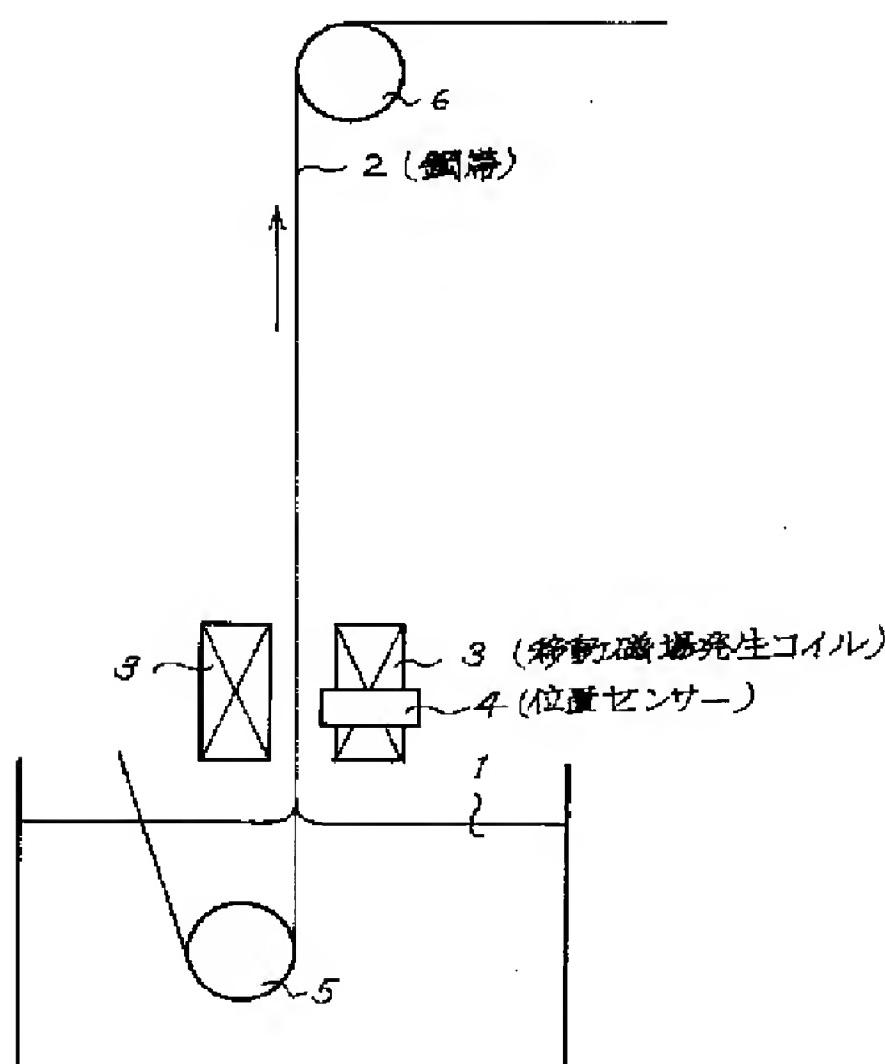
【図5】比較例での鋼帶振動振幅を示す図である。

【図6】比較例での鋼帶長手方向のめっき付着量変化を示す図である。

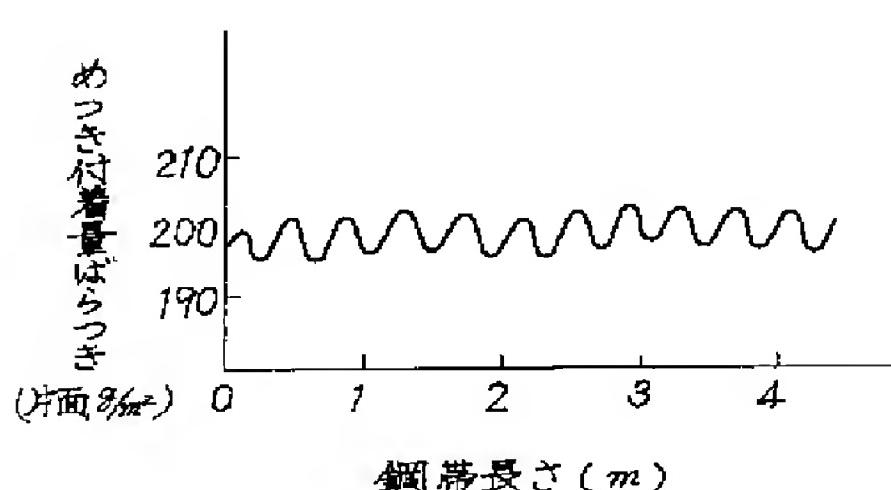
## 【符号の説明】

1…めっき浴、2…鋼帶、3…移動磁場発生コイル、4…位置センサー、5…シンクロール、6…トップロール、

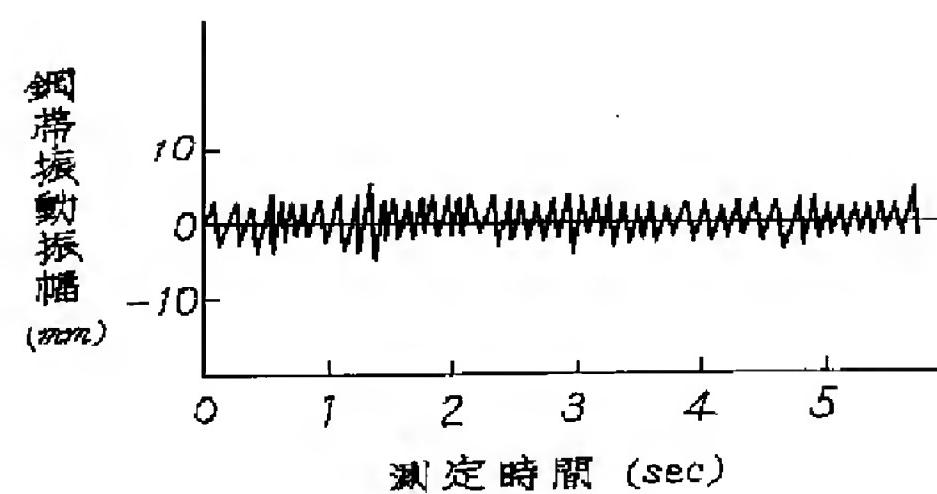
【図1】



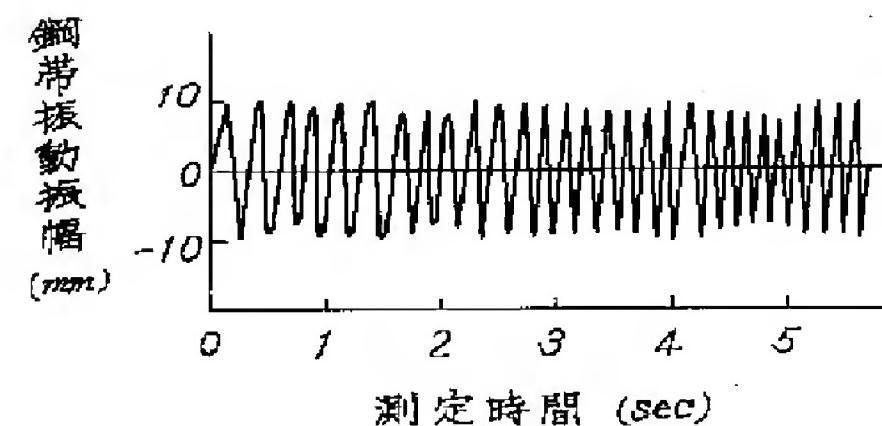
【図4】



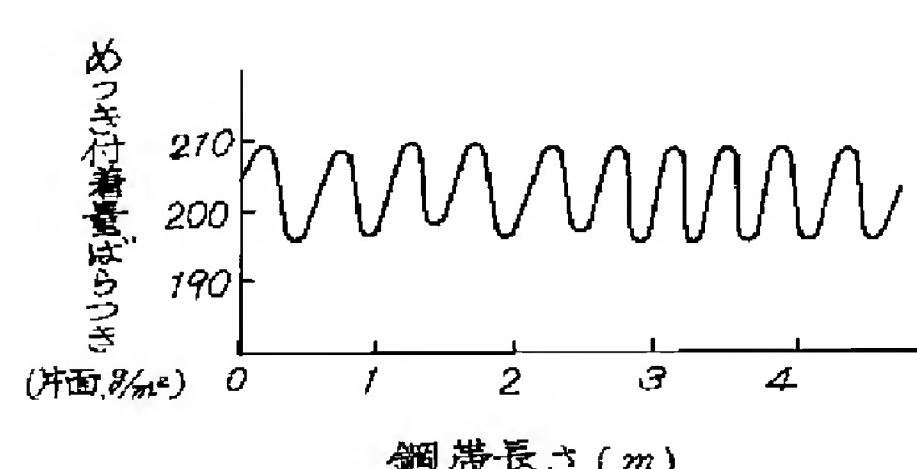
【図3】



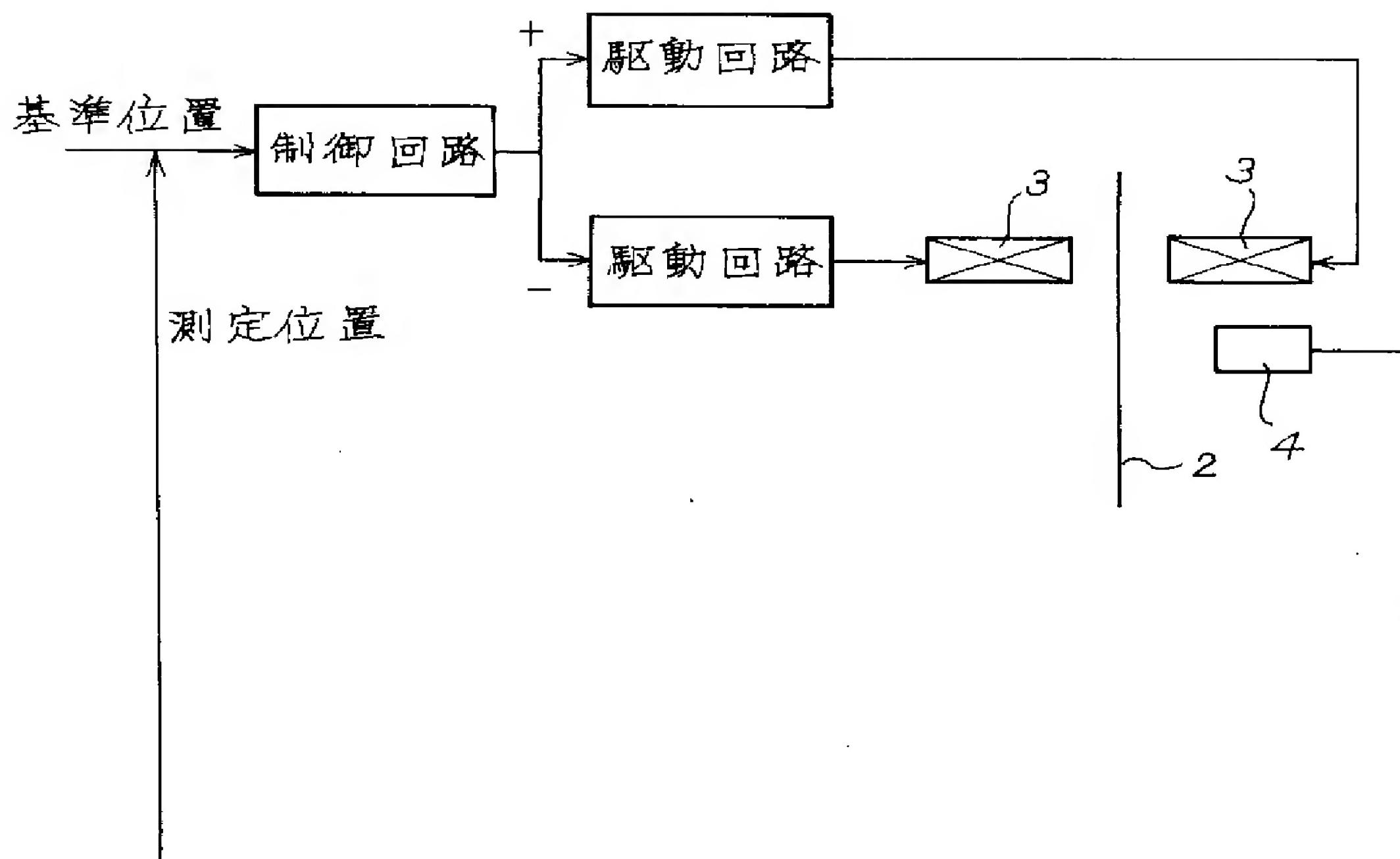
【図5】



【図6】



【图2】



## 【手続補正書】

【提出日】平成4年12月21日

【手続補正2】

### 【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】008

## 【補正方法】変更

## 【補正内容】

【実施例】図1に示すように、連続溶融金属めっきラインのめっき浴1から垂直に上昇する鋼帯2の両面側に移動磁場発生コイル3を対向設置するとともに、片面側に位置センサー4を配置して、両面等めっき付着量のめっきを施した。鋼帯2は厚さ0.8mm、幅1200mmのものを通板し、各移動磁場発生コイル3は、それぞれ高さ1000mm、幅1500mmの寸法のものをめっき浴1の浴面から200mm、鋼帯2から10mmの位置に設置し、流す電流には1000Hzの3相交流を用い、鋼帯2に振動がない場合、すなわち、停止状態にあるとき1相あたり1500Aでめっき金属を払拭できるようにした。位置センサー4にはレーザー方式センサー（キーエンス製、LB-300）を用い、停止状態の鋼帯2との距離を300mmに設定した。なお、5はめっき浴1に浸漬されたシンクロール、6はシンクロール5の垂直上方に配置されたトップワールである。

### 【手続補正3】

### 【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】009

## 【補正方法】変更

### 【補正内容】

【009】この状態で鋼帯2を100m/minの速度で通板して、位置センサー4での距離測定に対応して電流を1000～2500Aの範囲で変化させ、鋼帯2に作用する電磁力が移動磁場発生コイル3から10mm離れた場合と等しくなるように制御した。図2に制御回路の1例を示す。振動の制御は、対向する移動磁場発生コイル3の中心線を基準位置に設定して、位置センサー4で測定した鋼帯2の位置と基準位置の差に応じて常に追従しながら移動磁場発生コイル3に流す電流値を変化させていくようにした。図3に鋼帯1の振動振幅を、図4に鋼帯長手方向のめっき付着量変化を示す。

#### 【手続補正4】

### 【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】 010

## 【補正方法】変更

### 【補正內容】

【比較例】実施例1で鋼帯1と移動磁場発生コイル3の間隔を50mmに拡大し、振動制御を行わずに他の条件は同一にして、溶融めつきを実施した。図5に鋼帯1の

振動振幅を、図6に鋼帶長手方向のめっき付着量変化を示す。

**【手続補正5】**

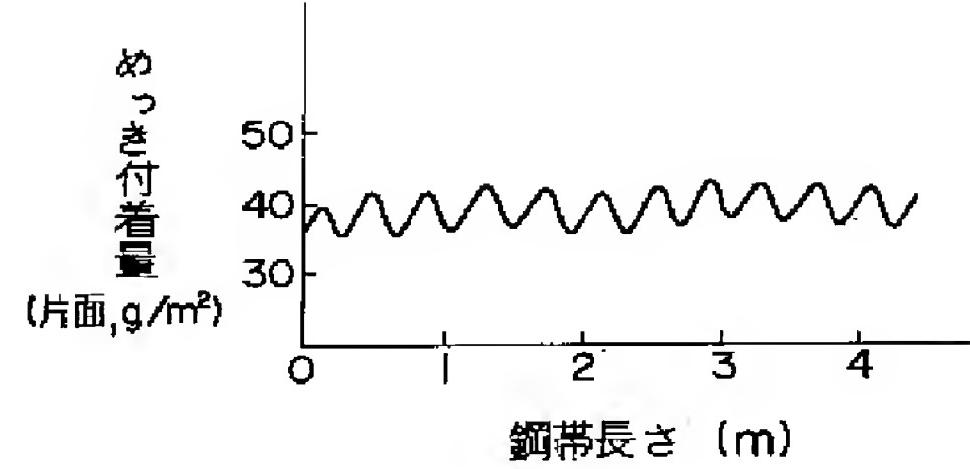
**【補正対象書類名】**図面

**【補正対象項目名】**図4

**【補正方法】**変更

**【補正内容】**

**【図4】**



**【手続補正6】**

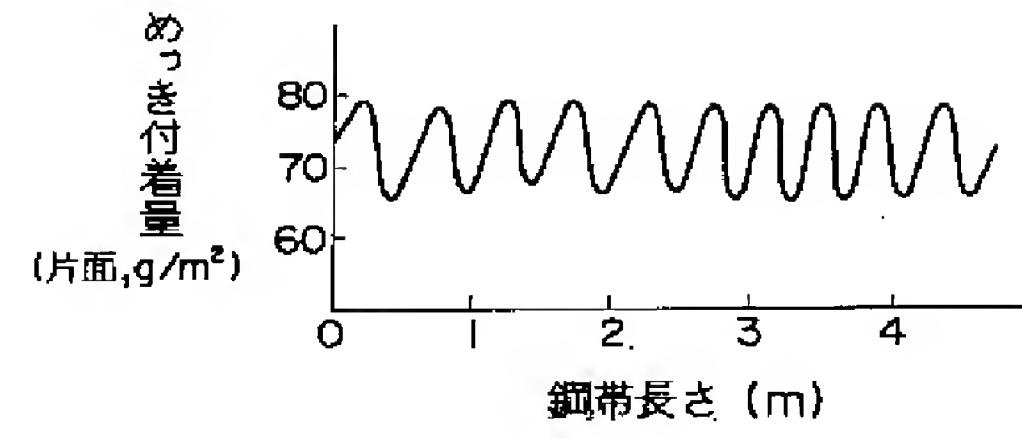
**【補正対象書類名】**図面

**【補正対象項目名】**図6

**【補正方法】**変更

**【補正内容】**

**【図6】**



**PAT-NO:** JP406108220A  
**DOCUMENT-** JP 06108220 A  
**IDENTIFIER:**  
**TITLE:** METHOD FOR  
CONTROLLING COATING  
WEIGHT OF HOT-DIP  
METAL-COATED STEEL  
STRIP BY  
ELECTROMAGNETIC  
FORCE  
**PUBN-DATE:** April 19, 1994

**INVENTOR-INFORMATION:**

<b>NAME</b>	<b>COUNTRY</b>
DEN, TATSUHIRO	
MATSUBARA, SHIGEO	
NAKAMOTO, KAZUNARI	

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

<b>NAME</b>	<b>COUNTRY</b>
NISSHIN STEEL CO LTD	N/A

**APPL-NO:** JP04283715

**APPL-DATE:** September 29, 1992

**INT-CL (IPC):** C23C002/24 ,  
C23C002/40

**US-CL-CURRENT:** 427/8 , 427/532

**ABSTRACT:**

**PURPOSE:** To precisely control coating weight by arranging shifting magnetic field generating coils on both side surfaces of a steel strip and a positional sensor for steel strip on the one side.

**CONSTITUTION:** At the time of coating molten metal on both surfaces by passing the steel strip 2 into a hot-dipping metal bath 1 and vertically pulling up with a sink roll 5, shifting magnetic field generating coils 3, 3 at position of an ordinary gas wiping device and both sides of the steel strip and a positional sensor 4 for steel strip 2 on the one side are arranged.

Variation of the position caused by vibration of the steel strip 2 is measured with the sensor 4, and in the case of varying from a setting value, the shifting magnetic field with the coil 3 on the approaching side to the steel strip is weakened and the shifting magnetic field with the coil 3 on the separating side from the steel strip is strengthened to control both coils 3, 3 so that the electromagnetic force acted to both surface of the steel strip 2 equalizes with the electromagnetic force to the steel strip 2 in the setting value of the positional sensor 4. The hot-dipping metal coating having a little and uniform coated weight to both surfaces in the longitudinal direction of the steel strip 2 is applied.

COPYRIGHT: (C) 1994, JPO&Japio